MÉMOIRES

DE LA

SOCIÉTÉ PALÉONTOLOGIQUE SUISSE

VOLUME XIX (1892)

NOTES

SUR LA

DISTRIBUTION DES LITUOLIDES

DANS LES

TERRAINS JURASSIQUES DE LA SUISSE

PAR

Le Dr Rudolf HÆUSLER

GENÈVE

IMPRIMERIE AUBERT-SCHUCHARDT

1893

NOTES

SUR LA

DISTRIBUTION DES LITUOLIDES

DANS LES

TERRAINS JURASSIQUES DE LA SUISSE

PAR

Le Dr Rudolf HÆUSLER

Encouragé par les succès inattendus de mes premières recherches sur les Lituolides de quelques gisements du Jura supérieur de la Suisse, j'ai poursuivi ces études microscopiques avec persévérance et j'ose mettre en ce moment sous les yeux de mes collègues ce petit traité sur un groupe de rhizopodes qui, malgré son intérêt paléontologique, a été si longtemps négligé par les géologues.

Les matériaux qui ont fourni l'objet de ce mémoire ont été recueillis dans tous les districts jurassiques de la Suisse. En outre, j'ai pu examiner de nombreux dépôts du même âge des autres pays européens.

Ces observations m'ont permis de constater des faits qui, joints à d'autres, aideront peut-être à jeter de la lumière sur certaines questions qui, depuis des années, ont vivement occupé les biologistes.

L'étude des faunes microscopiques du Jura suisse m'a fait connaître une multitude de foraminifères arénacés appartenant aux familles *Miliolidæ, Astrorhizidæ, Lituolidæ* et *Textularidæ* qui n'étaient qu'incomplètement décrites ou inconnues à la science.

Ce qu'il y a de curieux, c'est que beaucoup de ces espèces agglutinantes, qui ont échappé si longtemps à l'attention des collecteurs, sont très abon-

dantes et remarquables par les dimensions gigantesques de leur test. C'est, entre autres, le cas pour plusieurs Lituolides des zones jurassiques supérieures, où cette famille atteint le maximum de son développement numérique dans l'échelle stratigraphique. Comme fait du plus haut intérêt j'observe que beaucoup des Lituolides recueillies dans les couches d'âge jurassique habitent encore le fond des mers et que donc, malgré l'énorme laps de temps, il ne peut guère être question d'un grand développement progressif de ce groupe de protozoaires.

On ne peut plus conserver des doutes sur les étroites affinités qui existent entre les groupes que plusieurs auteurs ont élevé au rang de genres distincts ou d'espèces. Il existe des passages graduels et imperceptibles entre presque toutes les espèces d'un genre, si bien qu'il est impossible de classifier les Lituolides d'après les systèmes basés exclusivement sur des caractères morphologiques.

Toutes les tentatives d'établir un système naturel et une nomenclature uniforme ont échoué par suite de diversité d'opinions sur la valeur des caractères distinctifs. Le système qui offre les plus grands avantages est celui exposé par H. Brady dans ses ouvrages sur les foraminifères recueillis pendant le voyage du *Challenger*.

Dans les vastes matériaux obtenus des régions abyssales de nombreux types nouveaux ont été découverts.

Admettant en général les principes de classification exposés par les savants auteurs anglais Carpenter, Parker et Jones, et profitant de toutes les nouvelles découvertes, Brady réussit à créer un système, qui, autant qu'on peut juger à présent, ne pourra guère être remplacé par un meilleur.

Par le traitement clair et simple des différents groupes, le bel ouvrage de Brady, muni de magnifiques illustrations, servira de sûr guide à tous ceux qui s'occupent des foraminifères arénacés fossiles et vivants.

Les Lituolides jurassiques sont, à peu d'exceptions près, arénacées. Des grains de sable, rarement des spicules d'éponges, sont plus ou moins solidement agglutinés par un ciment calcaire, siliceux ou membraneux. Dans des cas exceptionnels, les coquilles entières ou des parties seulement sont composées de substances homogènes, sans aucune trace de grains de sable ou d'autres corps étrangers. C'est ainsi qu'elles peuvent devenir aussi lisses et

transparentes que les espèces du groupe *Hyalinea*. Une distinction des formes isomorphes devient quelquefois difficile.

Par l'arrangement et la forme des loges, les Lituolides ont souvent la plus grande ressemblance avec des foraminifères d'autres groupes, quoiqu'il n'existe probablement pas des relations très intimes entre eux. En se servant du système artificiel de d'Orbigny, ou trompés par les apparences morphologiques, des auteurs ont placé de nombreuses espèces de Lituolides dans les genres *Cornuspira*, *Miliolina*, *Lagena*, *Nodosaria*, *Dentalina*, *Marginulina*, *Spirillina*, *Rotalia*, *Nonionina*, etc., et ce fait éclaircit quelques points obscurs, relativement à la distribution géologique des Lituolides. Il est cependant à noter que les opinions sur la vraie nature de plusieurs formes diffèrent encore.

Faute de matériaux suffisants, la détermination de plusieurs espèces jurassiques n'est pas encore sûre, mais les spécimens douteux indiquent néanmoins la présence de certains types, dont les rapports génériques avec des groupes vivants ne peuvent plus être mis en doute.

En étudiant les Lituolides jurassiques il faut souvent se contenter de coquilles altérées par des actions chimiques plus ou moins destructives. Lorsque le caractère pétrographique d'une roche ne permet pas d'isoler les fossiles minuscules, on n'arrive qu'après de longues et difficiles manipulations (préparations de coupes minces, etc.) à des résultats qui, généralement, ne dédommagent pas du temps sacrifié.

Ces coupes minces donnent cependant des indications très importantes sur la structure intérieure et la contexture des coquilles.

Jetons un coup d'œil sur le tableau de distribution, et nous verrons d'abord que, selon la nature minéralogique des couches, l'ensemble de la faune microscopique présente un aspect particulier. Ainsi, laissant de côté pour le moment quelques cas anormaux, sur lesquels je reviendrai plus tard, nous nous persuadons facilement que les Lituolides sont beaucoup mieux développées dans les bancs calcaires formés à des profondeurs considérables que partout ailleurs. Ceci est une explication du fait que les autres auteurs ne citent que très peu d'espèces de cette famille. Dans les argiles et les marnes friables, qui leur ont fourni le principal matériel pour leurs recherches, les Lituolides sont rares.

1. Le *Malm inférieur* a fourni le plus grand nombre de Lituolides. Celles-ci sont mélangées avec beaucoup d'autres formes agglutinantes des familles *Miliolidæ* (Miliolina, Spiroloculina, Ophthalmidium, Planispirina, Hauerina, Nubecularia), *Astrorhizidæ* (Psammosphæra, Sorosphæra ?, Saccammina, Astrorhiza, Marsipella, Rhabdammina, Hyperammina, Sagenella ?), *Textularidæ* (Textularia, Gaudryina, Bigenerina, Spiroplecta, Valvulina, Verneuillina).

Dans les bancs calcareo-marneux d'aspect grumeleux situés à la base de la zone à *Ammonites transversarius*, les arénacées donnent un caractère tout particulier à l'ensemble de leur faune.

Dans les marnes grises, les groupes hyalins (Lagena, Nodosaria, Glandulina, Dentalina, Lingulina, Frondicularia, Vaginulina, Marginulina, Cristellaria, Polymorphina, etc.) prédominent considérablement.

Je connais dans les couches à *Ammonites transversarius* les espèces suivantes de Lituolides :

Placopsilina cenomana, d'Orbigny.
Reophax difflugiiformis, Brady.
» *fusiformis*, Williamson.
» *scorpiurus*, Montfort.
» *Sterkii*, Hæusler.
» *multilocularis*, Hæusler.
» *Helvetica*, Hæusler.
» *pauperata*, Hæusler.
» *variabilis*, Hæusler.
» *adunca*, Brady,
» *suprajurassica*, Hæusler.
Haplophragmium Canariense, d'Orbigny.
» *emaciatum*, Brady.
» *agglutinans*, d'Orbigny.
» *suprajurassicum*, Schwager.
» *coprolithiforme*, Schwager.
» *fontinense*, Terquem.
» *nanum*, Brady.
» *latidorsatum*, Bornemann.
» *globigeriniforme*, Parker et Jones.
Bdelloidina aggregata, Carter.
Haplostiche horrida, Schwager.
» *Soldani*, Parker et Jones.
Lituola nautiloidea, Lamarck.
Ammodiscus incertus, d'Orbigny.
» *gordialis*, Parker et Jones.
» *charoides*, Parker et Jones.
» *pusillus*, Geinitz.
» *filum*, Schmid.
» *jurassicus*, Hæusler.
Trochammina proteus, Karrer.
» *constricta*, Hæusler.
» *coronata*, Brady.
» *trullissata*, Brady.
» *Reussi*, Uhlig.
» *squamata*, Parker et Jones.
» *inflata*, Montfort.
» *vesiculata*, Uhlig.
» *calcar*, Hæusler.
» *globigerinoides*, Hæusler.

Trochammina Helveto-jurassica, Hæusler.
Hormosina chrysalis, Hæusler.
» *transversarii*, Hæusler.
Webbina irregularis, d'Orbigny.
» *planorbiformis*, Hæusler.
Thurammina hemisphærica, Hæusler.
Thurammina papillata, Brady.
» *albicans*, Brady.
» *elegantissima*, Hæusler.
» *tuberosa*, Hæusler.
Thuramminopsis canaliculata, Hæusler.

Auxquelles il faut ajouter comme indéterminables plusieurs espèces de *Reophax, Haplophragmium* et de *Trochammina*. Comme fait curieux, je note que les variétés polythalames de *Ammodiscus gordialis* sont assez communes dans les marnes friables et manquent presque absolument dans les calcaires, où d'autres espèces simples de *Trochammina* occupent leur place.

Les marnes grisâtres de la zone à *Terebratula impressa* m'ont fourni les espèces suivantes :

Placopsilina cenomana.
Reophax difflugiiformis.
» *fusiformis*.
» *scorpiurus*.
» *Sterkii*.
» *multilocularis*.
» *Helvetica*.
» *pauperata*.
» *variabilis*.
» *adunca*.
» *suprajurassica*.
Haplophragmium Canariense.
» *suprajurassicum*.
» *coprolithiforme*.
» *fontinense*.
» *agglutinans*.
Haplophragmium nanum.
Haplostiche horrida.
Lituola nautiloidea ?
Ammodiscus incertus.
» *gordialis*.
» *charoides* ?
» *filum*.
» *jurassicus*.
» *pusillus* var.
Trochammina proteus.
» *coronata*.
» *inflata*.
» *squamata*.
» *Helveto-jurassica* ?
Thurammina albicans.
» *papillata*.

Et plusieurs formes indéterminables de *Haplophragmium, Reophax, Trochammina, Webbina* (*W. irregularis*, d'Orb. ?).

Les calcaires jaunâtres à *Ostrea caprina* du Geissberg ne m'ont fourni qu'un très petit nombre de Lituolides, ce qui doit en partie être attribué aux difficultés d'observation. Jugeant des nombreux petits fragments de *Trochamminæ*, plusieurs formes doivent avoir été très abondantes. J'ai trouvé dans les calcaires de cette zone les espèces suivantes :

Placopsilina cenomana.
Reophax difflugiiformis.
» *scorpiurus.*
» *multilocularis.*
» *Helvetica.*
» *pauperata.*
Haplophragmium Canariense.
» *agglutinans.*
» *fontinense.*
» *globigeriniforme.*
» *coprolithiforme.*
Haplophragmium nanum.
Ammodiscus incertus.
» *gordialis.*
» *filum.*
» *jurassicus.*
Trochammina proteus.
» *coronata.*
» *squamata.*
» *inflata.*
Thurammina papillata.

Les couches synchroniques du Jura occidental, surtout les marnes grises, ont fourni une quantité énorme de foraminifères, qui feront l'objet d'une monographie spéciale. Les Nodosarines y prédominent. Les Lituolides sont assez rares. J'en cite :

Placopsilina cenomana.
Reophax difflugiiformis.
» *fusiformis.*
» *scorpiurus.*
» *multilocularis.*
» *Sterkii.*
» *pauperata.*
» *adunca.*
» *variabilis.*
Haplophragmium Canariense.
» *agglutinans.*
» *coprolithiforme.*
» *fontinense.*
Haplophragmium nanum.
Haplostiche horrida. ?
Lituola nautiloidea ?
Ammodiscus incertus.
» *gordialis.*
» *filum.*
» *jurassicus.*
Trochammina proteus ?
» *squamata.*
» *inflata.*
» *vesiculata* ?
Thurammina papillata.
» *albicans.*

Et plusieurs très petites variétés de *Reophax* et de *Haplophragmium* appartenant aux groupes de *R. scorpiurus* et de *H. Canariense.*

Dans les calcaires à spongiaires de la zone à *Ammonites bimammatus,* j'ai recueilli un petit nombre de foraminifères à test agglutinant, qui ne diffèrent que très peu de ceux du premier niveau de spongiaires siliceux (zone à *Ammonites transversarius*).

Les Lituolides sont :

Placopsilina cenomana.
Reophax difflugiiformis.
» *fusiformis.*
» *scorpiurus.*
» *Sterkii.*
» *multilocularis.*
» *Helvetica.*
» *pauperata.*
» *adunca.*
» *suprajurassica.*
Haplophragmium Canariense.
» *agglutinans.*
» *coprolithiforme.*
» *fontinense.*
» *nanum.*
» *globigeriniforme.*
Lituola nautiloidea.
Ammodiscus incertus.
» *gordialis.*
» *charoides.*
Ammodiscus filum.
» *jurassicus.*
Trochammina proteus.
» *constricta.*
» *coronata.*
» *trullissata.*
» *Reussi ?*
» *vesiculata ?*
» *squamata.*
» *inflata.*
» *Helveto-jurassica.*
Hormosina chrysalis.
» *transversarii.*
Webbina irregularis.
Thurammina albicans.
» *papillata.*
» *hemisphærica.*
» *elegantissima ?*
Thuramminopsis canaliculata.

Il est très probable que plusieurs autres espèces des couches argoviennes inférieures réapparaissent dans le facies à spongiaires du Séquanien inférieur.

Quant aux couches supérieures du Jura, elles ne renferment comparativement que très peu de Lituolides. De nombreux fragments indiquent souvent la présence de plusieurs espèces, mais ils ne permettent pas toujours

une détermination. En préparant des coupes minces, j'ai souvent découvert des foraminifères à test sableux, appartenant aux différents genres de Lituolides, mais je n'ai pas encore pu les isoler.

Dans de nombreuses couches dont l'aspect promettait beaucoup, j'ai vainement cherché les formes les plus communes des zones inférieures.

Soit donc par suite du mauvais état de conservation ou de la rareté des coquilles agglutinantes, soit par suite des difficultés d'observation, la liste des Lituolides du Séquanien supérieur, du Kimmeridgien et du Portlandien est encore très incomplète.

La faune microscopique des marnes grisâtres présente toujours à peu près les mêmes caractères. Celle des calcaires est beaucoup plus variée et conséquemment plus intéressante, mais, malheureusement, plus difficile à étudier, par suite d'obstacles de nature pétrographique. En préparant des coupes transparentes des roches très dures, j'ai pu me convaincre que *Reophax scorpiurus*, *R. difflugiiformis*, *Haplophragmium Canariense*, *Ammodiscus incertus*, *A. gordialis*, *Trochammina squamata*, *T. inflata* ont une distribution très générale.

Les zones moyennes et inférieures du Jura suisse sont moins riches en foraminifères agglutinants que les zones supérieures. Pendant la formation des terrains liasiques, les conditions d'existence étaient peu favorables au développement des *Arenacea*. Les Lituolides sont représentées par les espèces suivantes :

Placopsilina cenomana.
Reophax difflugiiformis.
» *fusiformis.*
» *scorpiurus.*
» *multilocularis.*
» *pauperata ?*
Haplophragmium Canariense.
» *agglutinans.*
» *fontinense.*
» *emaciatum.*
Haplophragmium nanum.
Ammodiscus incertus.
» *gordialis.*
» *pusillus.*
Trochammina proteus.
» *squamata.*
» *inflata.*
Webbina irregularis.
Thurammina ?

Ces formes sont presque toutes de très petite taille et souvent extrême-

ment fragiles. Elles se distinguent donc des espèces du Jura supérieur.

La distribution des foraminifères des autres groupes est également curieuse. Ainsi les Miliolides et les Textularides manquent presque complètement au Lias suisse. Les Lagénides atteignent, par contre, un développement prodigieux [1].

Dans le Dogger, les Lituolides commencent à se montrer en espèces plus grandes. Tous les types correspondent à ceux du Malm, quoique les variétés soient souvent différentes. C'est dans les calcaires à ***Rhynchonella varians*** que la famille est le mieux représentée.

Je connais du Jura moyen les espèces suivantes [2] :

Placopsilina cenomana.
Reophax difflugiiformis.
» *fusiformis.*
» *scorpiurus.*
» *multilocularis.*
» *Helvetica.*
» *pauperata.*
Haplophragmium Canariense.
» *agglutinans.*
» *suprajurassicum ?*
» *coprolithiforme.*
» *fontinense.*
» *nanum.*
» *emaciatum.*
Haplophragmium latidorsatum ?
Haplostiche horrida ?
Lituola nautiloidea ?
Ammodiscus incertus.
» *gordialis.*
» *charoides.*
» *pusillus.*
» *filum.*
» *jurassicus.*
Trochammina proteus.
» *constricta* var.
» *coronata.*
» *trullissata.*
» *squamata.*
» *inflata.*
Webbina irregularis.
Thurammina albicans.
» *papillata.*
» *hemisphærica.*
» *elegantissima.*

On voit d'après ces listes que la distribution verticale des Lituolides est sujette à des irrégularités assez remarquables, qui, au point de vue purement stratigraphique méritent une attention spéciale. La distribution des

[1] Dans le Lias d'autres districts jurassiques, les Miliolides sont bien représentées, surtout les genres *Nubecularia, Ophthalmidium* et *Spiroloculina.*

[2] On distinguera probablement plus tard beaucoup de variétés du Jura moyen comme espèces différentes.

nombreuses variétés (au nombre de près de 250) est naturellement très irrégulière. On en connaît qui ne se montrent que dans les bancs d'un certain caractère pétrographique spécial et d'autres qui se montrent dans des bancs tout à fait variables d'aspect. Beaucoup de variétés sont limitées aux calcaires, d'autres aux marnes ou aux argiles. Certaines formes sont caractéristiques des formations abyssales, d'autres des formations littorales, et d'autres se trouvent à la fois dans les unes et les autres

La réapparition brusque des mêmes modifications dans des niveaux de même aspect pétrographique s'observe souvent. Ainsi il existe entre les faunes microscopiques des deux niveaux de spongiaires de l'Argovien I et du Séquanien I une analogie très frappante, tandis que les puissants gisements intermédiaires renferment de nombreuses modifications différentes.

Il y a des variétés qui passent d'une zone à l'autre sans subir aucun changement, d'autres se modifient de telle manière qu'il est souvent très difficile de reconnaître leurs affinités génériques.

Les grandes formes des calcaires deviennent, comme règle générale, plus petites dans les bancs argileux. Dans quelques cas, la contexture calcaire des marnes devient siliceuse dans les calcaires.

Comme espèces et variétés caractéristiques pour le facies calcaire, je citerai :

Reophax multilocularis typ.
» *helvetica* typ.
Haplophragmium globigeriniforme (forme globuleuse).
Ammonites pusillus (grande variété oblongue).
» *jurassicus* typ.
Trochammina constricta (var. allongée, hyaline).
» *coronata* (var. lisses, hyalines).
» *inflata* (var. globuleuses).
» *globigerinoides*.
» *calcar*.
Hormosina chrysalis.
Thurammina papillata (grandes var. irrégulières).
» *hemisphærica*.
» *elegantissima*.

Les espèces et les variétés suivantes sont au contraire caractéristiques des couches argileuses :

Reophax variabilis typ.
Haplophragmium fontinense typ.
» *coprolithiforme* typ.
Ammodiscus incertus var. *gracilis*.
» » var. *tuberculatus*.
» » var. *megaspira*.
» *gordialis* (variétés planispirales et polythalames).

Les espèces suivantes ont deux modifications bien marquées :

Ammodiscus incertus[1]. » *gordialis*. » *filum*.	Ciment calcaire dans les marnes, siliceux dans des bancs calcaires.
Ammodiscus jurassicus.	Grande variété à contexture grossière dans les calcaires, petites variétés à contexture fine dans les marnes friables.
Placopsilina cenomana. *Reophax difflugiiformis*. » *scorpiurus*. » *multilocularis*. *Trochammina coronata*. » *proteus*.	Souvent siliceux dans les calcaires, et calcaires dans les marnes et argiles.

Lorsqu'une espèce passe d'un niveau à l'autre, le degré de fréquence change invariablement. Ce fait peut être de haute importance, puisqu'il offre un moyen simple de déterminer l'âge de certains gisements « infossilifères. » Il va sans dire que, vu le caractère variable des couches sur une étendue considérable, il ne peut s'agir que de districts plus ou moins limités.

[1] De petits échantillons siliceux de cette espèce se trouvent cependant isolément dans des marnes liasiques, mais beaucoup plus rares que dans le Lias d'autres pays.

Sur la totalité des espèces de Lituolides jurassiques de la Suisse, 24 se trouvent encore vivantes dans les mêmes conditions bathymétriques. Les autres espèces se rapprochent, à peu d'exceptions près, tellement des types récents, qu'on peut les considérer comme leurs avant-coureurs.

Le Jura suisse ne contient pas un seul type générique de la famille *Lituolidæ* qui lui soit particulier.

DESCRIPTION DES ESPÈCES

A. Subfam. LITUOLINÆ

Ce groupe comprend une multitude infinie d'espèces et de variétés, qui ressemblent dans leur aspect général à des espèces hyalines ou porcellanées (*Lagena, Nodosaria, Dentalina, Marginulina, Nonionina, Orbulina, Globigerina, Rotalia, Pulvinulina, Cornuspira, Nubecularia,* etc.)

Les genres composant cette division sont :

Placopsilina, d'Orbigny.
Reophax, de Montfort.
Haplophragmium, Reuss.
Bdelloidina, Carter.
Haplostiche, Reuss.
Lituola, Lamarck.

Chez les uns (*Placopsilina, Reophax; Haplophragmium*) les cavités sont simples, chez les autres elles sont subdivisées (labyrinthiques). Les Placopsilines et les Bdelloïdines sont attachées à des corps étrangers, les Réophax et les Haplostiches sont libres. Ils ressemblent à des *Lagenæ, Nodosariæ* ou *Dentalinæ.* Les coquilles des genres *Haplophragmium* et *Lituola* sont plus ou moins enroulées.

La contexture est presque toujours très grossière et la surface rugueuse. Le ciment est calcaire, plus rarement siliceux, incolore, jaunâtre, brun ou rougeâtre.

Les coquilles se trouvent tantôt dans leur état naturel, tantôt dans un état modifié par des procès chimiques pendant l'ensevelissement dans la vase ou longtemps après la pétrification.

I. Genre PLACOPSILINA, d'Orbigny.

Les différentes couches de notre Jura ont fourni une collection considérable de formes qui se groupent naturellement autour du *P. cenomana*. On peut facilement distinguer au moins 10 variétés, assez frappantes pour les élever au rang d'espèces. Je préfère cependant les réunir sous le terme de *P. cenomana*.

Le genre commence à se montrer en Suisse dans les terrains triasiques (Muschelkalk) et monte à travers tout le Jura dans les terrains crétacés.

Placopsilina cenomana, d'Orbigny.

Lituola (Placopsilina) cenomana, Carpenter, Introd. Foram., p. 143, pl. X, fig. 11-14.
Placopsilina cenomana, Brady, Foram. Challenger, p. 315, pl. XXXVI, fig. 1-3.
Placopsilina cenomana, Hæusler, Monogr. For. Transvers., p. 38, pl. IV, fig. 21, pl. V, fig. 1-17.

P. cenomana est une des espèces les plus variables. Les nombreuses modifications droites, dont les loges se suivent comme chez les *Nodosariæ*, les variétés en forme de crosse ou en spirale régulière, les variétés à loges alternantes (comme chez *Textularia* et *Bigenerina*) et les formes irrégulières se trouvent surtout attachées à des coquilles de brachiopodes, aux articles de crinoïdes et sur des grains de sable, souvent en petites colonies avec d'autres foraminifères parasitiques (*Hyperammina*, *Thuram-*

mina, *Valvulina*). Des individus à ciment vitreux, siliceux, ont été recueillis dans des calcaires bathoniens, argoviens et séquaniens.

P. cenomana se montre dans presque toutes les zones, en plus grand nombre d'individus dans les bancs calcaires. Les plus beaux échantillons ont été observés dans le Néocomien.

II. Genre REOPHAX, de Montfort.

Par l'aspect général, les espèces de ce genre ont la plus grande ressemblance avec les *Lagenæ*, *Nodosariæ*, *Dentalinæ*, dont elles se distinguent surtout par la structure des tests.

Par les cavités simples, elles se distinguent des Haplostiches isomorphes, dont l'intérieur est labyrinthique.

Le genre *Reophax* se montre dans presque toutes les zones du Jura, très souvent malheureusement en très petites formes, dont la détermination est impossible.

Reophax difflugiiformis, Brady.

Reophax difflugiiformis, Brady, Quart. Journ. Micr. Soc., vol. XIX, p. 51, pl. IV, fig. 3.
Id. Brady, Foram. Challenger, p. 289, pl. XXX, fig. 1-5.
Id. Hæusler, Monogr. For. Transvers., p. 29, pl. III, fig. 1-3, pl. V, fig. 25-27.

Les variétés monothalames, lagéniformes du *Reophax scorpiurus* sont tellement variables, qu'il est difficile de les distinguer du *R. difflugiiformis*. Il est peut-être plus simple de réunir toutes les modifications uniloculaires à base arrondie sous ce dernier nom spécifique.

Dans ce cas, *R. difflugiiformis* se trouve avec *R. scorpiurus* depuis le Lias jusqu'aux couches supérieures du Jura suisse.

Reophax fusiformis, Williamson.

Reophax fusiformis, Williamson, Rec. For. Gt. Brit., p. 1, pl. I, fig. 1.
Id. Brady, Foram. Challenger, p. 200, pl. XXX, fig. 7-11.
Id. Hæusler, Monogr. For. Transvers., p. 27, pl. V, fig. 22.

Ce groupe comprend les variétés monothalames qui se rapprochent, par la forme générale, des variétés de *Lagena lævis, L. clavata* et *L. apiculata.*

Ils se montrent presque partout avec l'espèce précédente.

Reophax scorpiurus, de Montfort.

Reophax scorpiurus, Brady, Foram. Challenger, p. 291, pl. XXX, fig. 12-17.
Id. Hæusler, Monogr. For. Transvers., p. 27, pl. V, fig 23-24.

La variabilité de cette espèce rend une claire définition impossible. Les formes les plus simples n'ont à tous les âges qu'une seule loge globuleuse, ovale, pyriforme ou fusiforme, souvent munie d'un long tube cylindrique. Par raison de convenance on les joindra aux deux espèces précédentes. Il existe entre les variétés monothalames et polythalames de *Reophax scorpiurus* la même relation qu'entre certaines variétés de *Lagena* et *Nodosaria.*

Les variétés polythalames sont peu constantes, surtout dans les marnes et argiles, où elles sont très petites et souvent irrégulièrement développées.

Les petites modifications de *R. scorpiurus* ont été signalées de presque toutes les zones du Jura suisse [1].

[1] Dans son intéressant mémoire : *Abh. zur geolog. Spezialkarte v. Elsass-Lothringen,* Deeke décrit un certain nombre de curieuses variétés de Reophax qui se rapprochent du *R. scorpiurus.*

Reophax multilocularis, Hæusler.

Reophax multilocularis, Hæusler, Quart. Journ. Geol. Soc., vol. XXXIX, p. 26.
Id. Hæusler, Monogr. Foram. Transvers., p. 28, pl. III, fig. 9-11.

Cette espèce nouvelle, étroitement liée à la précédente, s'en distingue dans les spécimens bien développés par la forme allongée et le grand nombre de loges. Elle se rapproche aussi du *Reophax nodulosa,* Brady (Foram. Challenger, p. 294, pl. XXXI, fig. 1-9).

Les formes typiques à contexture grossière ne se montrent que dans les calcaires à spongiaires de l'Argovien inférieur. De petites variétés à contexture plus fine ont été observées dans le facies argileux.

Reophax Sterkii, Hæusler.

Reophax Sterkii, Hæusler, Monogr. Foram. Transvers., p. 29, pl. III, fig. 23.

Reophax Sterkii est une variété très caractéristique du groupe de *R. scorpiurus,* qui se montre en spécimens typiques dans les couches à *Am. transversarius* et dans les marnes pholadomyennes (Saint-Sulpice).

De petites modifications obscures se montrent avec l'espèce précédente.

Reophax helvetica, Hæusler.

Dentalina helvetica, Hæusler, Mikr. Strukt., p. 34, pl. III, fig. 45.
Reophax helvetica, Hæusler, Quart. Journ. Geol. Soc., vol. XXXIX, p. 27, pl. I, fig. 8-10.
Id. Hæusler, Monogr. Foram. Transvers., p. 28, pl. III, fig. 15-17, 22-23.

Les formes typiques se trouvent exclusivement dans les calcaires. Les marnes et les argiles de plusieurs zones contiennent de très petits spécimens d'un Reophax probablement de ce groupe.

Reophax pauperata, Hæusler.

Reophax sp. ind., Hæusler, Neues Jahrb. f. Min., 1883, vol. I, p. 60, pl. IV, fig. 15.
Reophax pauperata, Hæusler, Monogr. For. Transvers., p. 29, pl. III, fig. 18-20.

Les formes typiques sont caractéristiques pour les calcaires. Les petites variétés se trouvent assez fréquemment dans les bancs argileux.

Reophax adunca, Brady.

Reophax adunca, Brady, Foram. Challenger, p. 296, pl. XXXI, fig. 23-26.
Id. Hæusler, Neues Jahrb. f. Min., 1885, Beilageband IV, p. 9, pl. I, fig. 5.
Id. Hæusler, Monogr. For. Transvers., p. 31, pl. III, fig. 12.

Plusieurs beaux échantillons de cette curieuse espèce ont été recueillis dans les calcaires à *Ammonites transversarius*. Des variétés très petites se trouvent isolément dans les marnes à *Ter. impressa* et dans les marnes pholadomyennes.

Une variété plus courte se trouve dans les calcaires de la zone à *Am. bimammatus.*

Reophax variabilis, Hæusler.

Reophax variabilis, Hæusler, Bull. Soc. vaud. Sc. nat., vol. XVIII, p. 224.
Id. Hæusler, Neues Jahrb. f. Min., 1885, Supl. IV, p. 10, pl. I, fig. 8.
Id. Hæusler, Monogr. For. Transvers., p. 29, pl. III, fig. 4-8.

C'est une espèce caractéristique pour les bancs marneux du Jura supérieur.

Reophax suprajurassica, Hæusler.

Reophax suprajurassica, Hæusler, Monogr. For. Transvers., p. 30, pl. V, fig. 18-19.

Espèce très rare des bancs calcaires de la zone à *Ammonites transversarius*.

III. Genre HAPLOPHRAGMIUM.

Par la structure simple des cavités, les espèces de ce genre se rapprochent des précédentes, dont elles se distinguent par la forme spirale.

Le mode d'accroissement est très divers.

Les tests sont nautiloïdes, renflés ou comprimés latéralement, ou nautiloïdes dans le jeune âge seulement, ou bien turbinoïdes. Dans l'aspect extérieur, ils ont une forte ressemblance avec certains types simples de *Marginulina*, *Cristellaria*, *Nonionina*, *Globigerina*, *Truncatulina*.

Le genre se montre dans tout le Jura.

Haplophragmium Canariense, d'Orbigny.

Nonionina Canariensis, d'Orbigny, For. Iles Canar,, p. 128, pl. II, fig. 33-34.
Haplophragmium Canariensis, Brady, Foram. Challenger, p. 310, pl. XXXV, fig. 1-5.

Plusieurs belles variétés se montrent depuis le Lias jusqu'aux couches les plus récentes du Jura.

Haplophragmium latidorsatum, Bornemann.

Nonionina latidorsata, Bornemann, Zeitsch. deutsch. geol. Ges., vol. VII, p. 339, pl. XVI, fig. 4.
Haplophragmium latidorsatum, Brady, Foram. Challenger, p. 307, pl. XXXIV, fig. 7-10, 14.

Les petits échantillons que j'avais autrefois réunis à *H. rotundidorsatum*, Hautk. (Bull. Soc. vaud. Sc. nat., vol. XVIII, p. 225) appartiennent à cette espèce de Bornemann.

Très rare dans la zone à *Am. transversarius*. Un petit Haplophragmium globuleux se montre isolément dans certains bancs calcaires à *Rhynch. varians*.

Haplophragmium agglutinans, d'Orbigny.

Spirolina agglutinans, d'Orbigny, For. foss. Vienne, p. 137, pl. VII, fig. 10-12.
Haplophragmium agglutinans, Brady, Foram. Challenger, p. 301, pl. XXXII, fig. 19-26.
Id. Hæusler, Monogr. For. Transvers., p. 32, pl. III, fig. 32-36, pl. IV, fig. 5-6, 18.

H. agglutinans est une des Lituolides les plus répandues, qui se montre déjà dans les terrains carbonifères (Brady) et existe encore dans nos mers.

Haplophragmium suprajurassicum, Schwager.

Haplophragmium suprajurassicum, Schwager, Jahrb. f. vat. Nat. Würtemb., 1865, p. 92, pl. II, fig. 1.

J'ai observé plusieurs coquilles qui me semblent appartenir à cette espèce, mais je ne peux pas affirmer leur absolue identité.

Haplophragmium coprolithiforme, Schwager.

Haplophragmium coprolithiforme, Schwager, Geog. pal. Beiträge, 1867, p. 1, pl, I, fig. 3.
Id. Deeke, Foram. Steph. Humph., p. 20, pl. I, fig. 5.

Cette belle espèce se montre avec plusieurs petites variations dans des zones bajociennes, bathoniennes, calloviennes, argoviennes et séquaniennes.

Haplophragmium emaciatum, Brady.

Haplophragmium emaciatum, Brady, Foram. Challenger, p. 305, pl. XXXIII, fig. 26-28.
Id. Hæusler, Monogr. For. Transvers., p. 37, pl. IV, fig. 8-10.

Les nombreuses petites Lituolides comprimées latéralement qu'on trouve surtout dans des calcaires appartiennent pour la plupart à ce groupe. Plusieurs variétés ont été observées depuis le Lias jusqu'aux terrains crétacés de notre pays.

Haplophragmium fontinense, Terquem.

Haplophragmium fontinense, Terquem, Mém. Ac. Metz, 1870, p. 235, pl. XXIV, fig. 24-30.
Id. Hæusler, Monogr. For. Transvers., p. 34, pl. IV, fig. 19.

Le Jura suisse contient plusieurs variétés distinctes de cette Lituolide.

Haplophragmium nanum, Brady.

Haplophragmium nanum, Brady, Denks. k. k. Ac. Wiss. Wien, vol. XLII, p. 99, pl. II, fig. 1.
Id. Brady, Foram. Challenger, p. 331, pl. XXXV, fig. 6-8.

Plusieurs foraminifères agglutinants, enroulés asymétriquement, que j'avais autrefois décrits comme *Trochamminæ* doivent être placés dans ce groupe. *H. nanum* se montre presque toujours avec l'espèce précédente.

Haplophragmium globigeriniforme, Parker et Jones.

Lituola nautiloidea var. *globigeriniforme*, Parker et Jones, Phil. Trans., vol. CLV, p. 407, pl. XV, fig. 46-47.
Haplophragmium globigeriniforme, Brady, Foram. Challenger, p. 312, pl. XXXV, fig. 10-11.

Cette espèce comprend un petit groupe de variétés plus ou moins globuleuses qui se montrent en Suisse pour la première fois dans les calcaires bathoniens du Frickthal (Argovie).

Haplophragmium, sp. ind.

Dans presque toutes les couches de notre Jura et dans les terrains crétacés inférieurs, on rencontre de petits foraminifères agglutinants, qui doivent être placés dans ce genre, mais dont la détermination exacte est encore hors de question. Ils se rapprochent des trois types de *H. Canariense*, *H. agglutinans* et *H. emaciatum*.

IV. Genre BDELLOIDINA, Carter.

Ce genre, un des plus curieux, diffère du genre *Placopsilina* par la structure labyrinthique. A la première vue on confond facilement les Bdelloïdines avec les différentes variétés de *Placopsilina cenomana*. Les formes sont isomorphes et ce n'est souvent qu'en cassant les tests qu'on ne découvre aucune différence. Je n'ai signalé ce genre que de la zone à *A. transversarius*.

Bdelloidina aggregata, Carter.

Bdelloidina aggregata, Carter, Ann. et Mag. Nat. Hist , sér. 4, vol. XIX, p. 201, pl. XIII.
Id. Brady, Foram. Challenger, p. 319, pl. XXXVI, fig. 4-6.

Je ne possède que quelques échantillons de *Bdelloidina* qui me semblent identiques à ceux des mers actuelles. Je me rappelle en avoir vu de plus grandes formes il y a des années, mais, ne les connaissant pas encore bien, je les avais regardées comme des Placopsilines.

V. Genre HAPLOSTICHE, Reuss.

Par la forme générale, le mode d'accroissement des loges suivant un axe droit ou arqué, et même par la contexture, les genres *Haplostiche* et *Reophax* se ressemblent beaucoup. Les cavités des Haplostisches sont subdivisées par des septa secondaires. Il faut pourtant se rappeler, à l'égard des formes jurassiques, que cette structure labyrinthique est toujours peu développée, et j'ai des raisons de croire qu'elle devient même tellement rudimentaire dans certaines petites formes, *que celles-ci ne diffèrent plus de certaines variétés de Reophax*. Rendues translucides par le traitement avec la benzine ou la térébenthine ou enfermées dans du baume de Canada, on croit souvent apercevoir des parois secondaires, mais il serait toujours dangereux d'attacher beaucoup de valeur à ce criterium après des traitements qui conduisent fréquemment à des résultats erronés.

Le genre *Haplostiche* se montre (en Suisse) dans le Jura moyen (étage bathonien supérieur) et dans le Jura supérieur.

HAPLOSTICHE HORRIDA, Schwager.

Haplostiche horrida, Schwager, Beitr. z. Kenntn. mikr. Faunen, p. 92, pl. II, fig. 2.
Id. Hæusler, Neues Jahrb. f. Min., 1885, Supl., p. 15, t. I, fig. 26.

Plusieurs gisements marneux des terrains jurassiques moyens et supérieurs m'ont fourni de petits foraminifères nodosariformes, qu'on doit peut-être ranger parmi les Lituolides labyrinthiques. Les observations minutieuses relativement à la structure intérieure sont malheureusement si difficiles que, sans risquer de détruire les échantillons très fragiles, il n'est pas possible d'obtenir des résultats positifs. J'ai vainement cherché d'en préparer des sections comme seul moyen de s'assurer de la présence de septa secondaires. Les échantillons, montés dans du baume de Canada, font, il est vrai, souvent supposer l'existence de ces parois, mais, comme je l'ai constaté plusieurs fois, cette apparence est due à l'arrangement irrégulier des matières marneuses ou ferrugineuses dans l'intérieur des chambres.

HAPLOSTICHE SOLDANI, Parker et Jones.

Lituola Soldani, Carpenter, Introd. Foram., p. 144, pl. VI, fig. 43.
Haplostiche Soldani, Brady, Foram. Challenger, p. 318, pl. XXXII, fig. 12-18.

Cette espèce caractéristique m'est connue d'une seule localité (Staffelegg, près d'Aarau), où elle se trouvait dans un banc calcaro-marneux à nombreuses Ammonites (zone à *A. transversarius*).

VI. GENRE LITUOLA, Lamarck.

Ce genre comprend un petit groupe de foraminifères en forme de crosse qui se distinguent des espèces isomorphes du genre *Haplophragmium* par

la structure labyrinthique et dans les spécimens bien développés par une ouverture multiple.

Les Lituoles qui se montrent déjà dans les terrains paléozoïques ne forment qu'une seule espèce :

LITUOLA NAUTILOIDEA, Lamarck.

Lituola nautiloidea, d'Orbigny, Foram. foss. Vienne, p. 138, pl. XXI, fig. 20-21.
Id. Carpenter, Parker et Jones, Introd. Foram., p. 144, pl. VI, fig. 44.

Cette espèce est probablement très répandue dans les terrains jurassiques. Les échantillons de ma collection sont petits et peu caractéristiques, et ressemblent plus aux variétés simples de *Haplophragmium agglutinans* qu'aux grandes formes typiques de *L. nautiloidea* de la craie. Des recherches spéciales sur ces organismes et sur la valeur des caractères distinctifs sont à désirer.

Dans les couches crétacées de la Suisse occidentale, les formes typiques commencent à se montrer en assez grande abondance. J'en ai ramassé une quantité dans les couches néocomiennes entre Morteau et le col des Roches, ainsi que dans les couches valangiennes de Neuchâtel.

II. Subfam. TROCHAMMININÆ

La détermination des *Trochammininæ* du Jura suisse a offert de très grandes difficultés et, malgré des observations faites avec soin, la place naturelle de plusieurs formes assez remarquables est encore douteuse.

En comparant de nombreux échantillons, on arrive à la conclusion qu'il n'existe pas de lignes de démarcation entre les différentes « espèces. » Nous sommes donc obligés d'établir des groupes d'après des caractères dont l'importance est très problématique. Il est d'autant plus à regretter que des discussions peu amicales se soient élevées sur ces points. Les intérêts

des géologues sont souvent si contraires, que la manière d'envisager les choses doit nécessairement varier beaucoup. Il est de plus en plus à désirer qu'on trouve moyen d'arriver à des vues uniformes.

Quoiqu'il soit parfois absolument impossible de séparer deux espèces qui passent graduellement l'une dans l'autre, le mode différent de distribution indique néanmoins l'existence de différences assez considérables. Pour qu'une « espèce » puisse exister pendant des périodes d'une durée énorme (carbonifère-récent), il faut qu'elle possède des caractères bien marqués. Par suite de certaines particularités dans l'organisation, plusieurs espèces ont la faculté d'adaptation à un très haut degré, pendant que d'autres, étroitement liées avec elles, ne survivent pas aux moindres changements; et ces faits, joints à beaucoup d'autres, nous montrent à l'évidence que la connaissance des lois qui gouvernent ces êtres inférieurs est encore beaucoup trop incomplète pour qu'on puisse établir des théories générales.

La subfamille *Trochammininæ* est divisée par Brady en deux groupes.

A. *Trochamminæ.*

Parmi les foraminifères arénacés du Jura suisse, les *Trochamminæ* jouent certainement le rôle principal tantôt par la diversité des formes, tantôt par l'extrême abondance de certains types simples. Semblables à première vue à des espèces hyalines ou porcelainées, les *Trochamminæ* s'en distinguent par des caractères très importants (contexture, parois simples des loges, etc.). Toutes les espèces d'un même genre sont étroitement liées par de nombreuses formes intermédiaires, et les deux genres *Ammodiscus* et *Trochammina* passent insensiblement l'un dans l'autre par les modifications polythalames de *Am. gordialis.* Les grandes formes typiques ainsi que les variétés siliceuses se trouvent, comme je viens de le dire plus haut, presque exclusivement dans des bancs calcaires formés à des profondeurs considérables. Les *Trochamminæ* augmentent en nombre d'espèces et d'individus à mesure qu'on s'approche des zones supérieures du Dogger et elles atteignent leur principal développement dans les calcaires grumeleux de la zone à *Am. transversarius.*

VII. Genre AMMODISCUS, Reuss.

Ce genre comprend un petit nombre de foraminifères monothalames (exceptionnellement polythalames) composés d'un tube droit ou enroulé de différentes manières. La contexture est presque invariablement fine et la surface lisse, même brillante. On trouve cependant dans plusieurs couches des modifications rugueuses.

Le genre commence à se montrer dans les terrains primaires. Le Lias suisse est très pauvre en variétés et en individus. Dans l'étage bathonien le genre devient plus important. Les *Ammodiscus* ne sont nulle part aussi communs que dans le Malm inférieur. Toutes les espèces de ces formations sont identiques ou très semblables à des types carbonifères et permiens.

Ammodiscus incertus, d'Orbigny.

Operculina incerta, d'Orbigny, Foram. Cuba, p. 71, pl. VI, fig. 16-17.
Trochammina incerta, Brady, Carb. et Perm. Foram., p. 71, pl. II, fig. 11-12.
Id. Hæusler, Ann. et Mag. Nat. Hist., vol. X, p. 52, pl. III, fig. 1-4.
Id. Hæusler, Monographie Trans., p. 55, t. IX, fig. 1-21.

Les différentes modifications de ce type simple ont une distribution différente. *A. incertus* var. *gracilis* se trouve principalement dans les marnes bathoniennes et argoviennes. *A. incertus* var. *crassus* se montre isolément dans les marnes opaliniennes, bajociennes, bathoniennes, calloviennes, argoviennes et séquaniennes. La var. *megaspira* est caractéristique des marnes argoviennes avec la var. *tuberculatus*, qui occupe une place intermédiaire entre les formes régulières biconcaves et les variétés biconvexes, tuberculées, du Lias. La var. *radiatus* n'a été observée que dans les marnes argoviennes inférieures. La var. *lenticularis* se trouve toujours avec la var. *gracilis*. Les modifications siliceuses se trouvent fréquemment dans les calcaires bathoniens, argoviens, séquaniens, très rarement (en Suisse) dans le Lias et le Dogger inférieur.

Ammodiscus gordialis, Jones et Parker.

Trochammina gordialis, Carpenter, Parker et Jones, Introd. Foram., p. 141, pl. XI, fig. 4.
Id. Hæusler. Ann. et Mag. Nat. Hist., vol. X, p. 55, pl. III, fig. 8-20.
Id. Hæusler, Monographie Trans., p. 59, T. IX, fig. 26-28, T. X, fig. 1.

Les variétés régulières, planospirales, composées de cinq tours, sont assez communes dans les marnes argoviennes. Les variétés inéquilatérales commencent à se montrer en Suisse dans le Bajocien et dans le Malm inférieur. Les variétés multiloculaires[1] ont été observées dans les marnes à *Ter. impressa* en assez grand nombre.

Les spécimens à ciment siliceux se montrent avec ceux de l'espèce précédente[2].

Ammodiscus charoides, Jones et Parker[3].

Trochammina charoides, Brady, Foram. Challenger, p. 334, pl. XXXVIII, fig. 10-16.
Id. Hæusler, Monographie Trans., p. 60, T. IX, fig. 22-25.

Je ne possède de cette curieuse espèce que peu d'échantillons, en partie douteux.

Ammodiscus pusillus, Geinitz.

Serpula pusilla, Geinitz, Verst. Zeitsch. Zechst., p. 6, pl. III, fig. 3-6.
Trochammina pusilla, Jones, Parker et Birkly, Ann. et Mag. Nat. Hist., sér. 4, vol. IV, p 386, pl. XIII, fig. 2-6.

[1] Hæusler, Die Lituolidenfauna der aarg. Impressuschichten, *Neues Jahrb. f. Min.,* 1885, Beilageband IV, p. 24, pl. III, fig. 10-22, 31.

[2] Par la bonté de M. Brady, j'ai pu me convaincre que les spécimens carbonifères des différentes espèces de ce genre, qu'il a bien voulu mettre à ma disposition, ne diffèrent nullement des formes jurassiques.

[3] Il est très probable que les *Trochamminæ* de ce petit groupe ne forment (dans le Jura suisse) qu'une modification accidentelle de l'*Am. gordialis.* Dans les couches plus anciennes et aussi dans les mers actuelles les différences semblent être plus prononcées.

Je possède plusieurs beaux échantillons des bancs calcaires à *Am. transversarius*. Certaines formes recueillies dans des couches bathoniennes et astartiennes appartiennent probablement à la même espèce, ainsi que les très petites variétés d'autres zones.

Ammodiscus filum, Schmid.

Serpula filum, Schmid, Neues Jahrb. f. Min., 1867, p. 582, pl. VI, fig. 48.
Trochammina filum, Jones, Parker et Birkly, Ann. et Mag. Nat. Hist., vol. IV, p. 389.

Par suite de la forme exceptionnelle et de l'extrême fragilité de cette espèce, elle échappe facilement à l'observation. Je n'en possède que deux seuls échantillons complets des calcaires grumeleux (Argovien I) du canton d'Argovie.

Dans les autres zones on n'en trouve que de petits fragments, et il est même souvent douteux si ces morceaux de tubes appartiennent vraiment à cette espèce.

Ammodiscus jurassicus, Hæusler.

Trochammina jurassica, Hæusler, Ann. et Mag. Nat. Hist., vol. X, p. 58, pl. IV, fig. 34-40.
Troch. (Am.) jurassicus, Hæusler, Neues Jahrb. f. Min., 1883, vol. I, p. 59, pl. IV, fig. 1.
Ammodiscus jurassicus, Hæusler, Monogr. Trans., p. 61, T. IX, fig. 44-47.

Les grandes formes rugueuses se trouvent seulement dans les calcaires du Bathonien au Séquanien inf. Une petite variété de contexture plus fine est très répandue dans les couches argileuses du Malm, où on la confond facilement avec des Miliolines isomorphes.

VIII. Genre TROCHAMMINA, Parker et Jones.

Vu les différentes conditions sous lesquelles les *Trochamminæ* jurassiques existaient, le grand nombre de variétés ne peut guère surprendre. Par

les caractères morphologiques, les coquilles ressemblent à des espèces hyalines, desquelles il n'est pas toujours facile de les distinguer, surtout lorsqu'elles ont subi des altérations chimiques. Il est encore plus difficile de distinguer certaines formes rugueuses de ce genre des espèces de *Haplophragmium* de même âge.

Trochammina proteus, Karrer.

Trochammina proteus (pars), Karrer, Sitz. k. k. Ac. Wiss Wien, vol. LII, p. 494, pl. I, fig. 8.
Id. Brady, Foram. Challenger, p. 341, pl. XL, fig. 1-3.
Id. Hæusler, Monogr. Trans., p. 62, T. X, fig. 6, 10, 12-17.

Cette espèce comprend un petit nombre de *Trochamminæ* qui se joignent directement aux variétés polythalames de *A. gordialis*. Il est très probable que *T. proteus* est un des types les plus répandus dans les formations jurassiques. Les spécimens typiques sont encore rares. Il se peut que plusieurs formes que j'avais autrefois décrites comme variétés de *T. inflata* appartiennent à cette espèce.

Trochammina coronata, Brady.

Trochammina coronata, Brady, Quart. Journ. micr. Sc., n. 5, vol. XIX, p. 58, pl. V, fig. 15.
Id. Brady, Foram. Challenger, p. 340, pl. XL, fig. 10-12.
Id. Hæusler, Monogr. Trans., p. 63, T. X, fig 7-8, 18-19.

Les variétés jurassiques (*T. hyalina*, Hæusler) se distinguent des autres *Trochamminæ* des mêmes formations par la contexture très fine, presque vitreuse. Elles se montrent depuis l'étage bathonien jusque dans les couches séquaniennes, en plus grand nombre dans les calcaires à *A. transversarius*.

Trochammina Reussi, Uhlig.

Planorbulina Reussi, Uhlig, D. Jurab. d. Umgeb. v. Brünn, p. 181, pl. XVI, fig. 3.
Trochammina Reussi, Uhlig, Neues Jahrb. f. Min., 1882, vol. I, p. 155.

Tous les spécimens suisses qui se rapprochent le plus de ceux décrits par Uhlig ont été trouvés dans les couches à *Am. transversarius*.

TROCHAMMINA CONSTRICTA, Hæusler.

Trochammina constricta, Hæusler, Ann. et Mag. Nat. Hist., sér. 5, vol. X, p. 57, pl. III, fig. 41-42.
Id. Hæusler, Monogr. Trans., p. 63, T. X, fig. 2-5.

T. constricta est caractéristique pour les calcaires de la zone à *Am. transversarius*. Une variété se trouve isolément dans les couches à *Rhynch. varians* et dans les calcaires à *Am. bimammatus*. Les formes typiques sont presque toujours vitreuses, à ciment siliceux.

TROCHAMMINA SQUAMATA, Jones et Parker.

Trochammina squamata, Carpenter, Jones et Parker, Introd. Foram., p. 141, pl. XI, fig. 1.
Id. Brady, Foram. Challenger, p. 327, pl. XLI, fig. 3.
Id. Hæusler, Monogr. Trans., p. 65, T. X, fig. 27-29, 40.

Cette espèce est très répandue dans les terrains jurassiques, sans cependant être commune dans aucune des couches où elle a été signalée. Je possède de nombreux échantillons douteux qui appartiennent probablement à ce groupe, mais qui, par suite de changements chimiques, ne montrent plus les détails de l'organisation qui les distinguent d'autres genres (*Valvulina*, etc.), *T. squamata* se montre depuis l'étage sinémurien.

TROCHAMMINA TRULLISSATA, Brady.

Trochammina trullissata, Brady, Foram. Challenger, p. 342, T. XL, fig. 13-16.
Id. Hæusler, Monogr. Trans., p. 64, T. X, fig. 9-11.

Dans les calcaires à spongiaires de la zone à *Am. transversarius* j'ai souvent

recueilli de petites coquilles presque vitreuses qui représentent probablement ce groupe.

TROCHAMMINA INFLATA, Montfort [1].

Rotalina inflata, Williamson, Rec. Foram. Gt. Brit., p. 50, pl. IV, fig. 93-94.
Trochammina inflata, Carpenter, Parker et Jones, Introd. Foram., p. 141, pl. XI, fig. 5.
Id. Hæusler, Monogr. Trans., p. 65, T. X, fig. 25-26.

T. inflata est une espèce très variable. Les différentes modifications commencent à se montrer dans les calcaires sinémuriens des Schambelen et se retrouvent dans presque toutes les zones suivantes. Bækwill et Wright figurent une belle variété, semblable à celles du Jura, des côtes de l'Irlande (Rec. Dublin Foram., p. 331, T. XIII, fig. 11-12).

TROCHAMMINA VESICULATA, Uhlig.

Discorbina vesiculata, Uhlig, D. Jurabild. v. Brünn, p. 181, pl. XVI, fig. 4-6.
Trochammina vesiculata, Uhlig, Neues Jahrb. f. Min., 1882, vol. I, p. 154.

Les formes ressemblant à cette espèce se montrent rarement dans les calcaires à *Am. transversarius.*

TROCHAMMINA GLOBIGERINOIDES, Hæusler.

Trochammina globigerinoides, Hæusler, Ann. et Mag. Nat. Hist., sér. 5, vol. X, p. 352, pl. XV, fig. 8-9.

Je ne connais cette espèce que des bancs inférieurs (calcaires) de la zone à *Am. transversarius.*

[1] Les grandes variétés globuleuses que j'avais autrefois citées comme variétés de cette espèce appartiennent, comme de nouvelles recherches l'ont prouvé, au genre *Haplophragmium.*

Trochammina calcar, Hæusler.

Trochammina calcar, Hæusler, Monogr. Trans., p. 67, T. X, fig. 24.

Cette espèce, qui, par la forme générale, rappelle un peu la *Globigerina digitata,* Brady, est caractéristique pour les couches à spongiaires de la zone à *Am. transversarius,* où elle est malheureusement extrêmement rare. Je possède plusieurs beaux spécimens du Randen (canton de Schaffhouse).

Trochammina Helveto-jurassica, Hæusler.

Trochammina Helveto-jurassica, Hæusler, Ann. et Mag. Nat. Hist., sér. 5, vol. X, p. 352, pl. XV, fig. 10-11.

C'est avec quelque doute que je cite cette espèce parmi les *Trochamminæ.* De nouvelles recherches lui indiqueront peut-être une place parmi les Lituolides (*Haplophragmium*). Une très petite variété des marnes argileuses à *Ter. impressa* possède cependant une contexture très fine, ressemblant à celle de *Am. gordialis* des mêmes couches. Ces foraminifères se montrent pour la première fois dans la zone à *Am. transversarius* et disparaissent dans la zone à *Hemicidaris crenularis.*

IX. Genre WEBBINA.

Dans des mémoires précédents j'ai cité deux différentes espèces de Webbines jurassiques. La vraie nature de l'une (*W. planorbiformis*) est cependant quelque peu incertaine et il me semble probable que c'est plutôt une simple forme de *Nubecularia lucifuga,* dont je possède plusieurs spécimens typiques des mêmes couches.

Les Webbines apparaissent en Suisse déjà dans les terrains triasiques, où elles sont attachées aux coquilles de *Lima*. Par suite de leur petite taille, elles sont très difficiles à observer dans les couches jurassiques.

Webbina irregularis, d'Orbigny.

Webbina irregularis, d'Orbigny, Prodrome, vol. II, p. 111, nos 782-783.
Id. Bronn et Koch, Lethæa, p. 91, pl. XXIX, fig. 27.
Id. Hæusler, Monogr. Trans., p. 68, T. X, fig. 35-38.

Attachés sur des mollusques, articles de crinoïdes, ces petits foraminifères ont une distribution très générale dans le Jura et dans les terrains crétacés inférieurs de la Suisse.

Webbina (?) planorbiformis, Hæusler.

Trochammina (Webbina) planorbiformis, Hæusler, Ann. et Mag. Nat. Hist., sér. 5, vol. X, p. 353, pl. XV, fig. 16.
Webbina planorbiformis, Hæusler, Monogr. Trans., p. 68, T. X, fig. 39.

Ces formes douteuses se trouvent dans les bancs inférieurs de la zone à *Am. transversarius*.

X. Genre HORMOSINA, Brady.

Jusqu'à ce moment, je ne connais que deux espèces extrêmement rares, mais il est probable que certaines formes décrites comme *Nodosariœ* ou *Dentalinœ* sont en vérité des *Trochamminœ* de ce groupe.

Hormosina chrysalis, Hæusler.

Nodosaria chrysalis, Hæusler, Unt. micr. Struct., p. 34, pl. II, fig. 51.
Hormosina chrysalis, Hæusler, Ann. et Mag. Nat. Hist., vol. X, p. 354, V. XV, fig. 12-13.
Id. Hæusler, Monogr. Trans., p. 67, T. X, fig. 33.

Très rare dans les calcaires à *Am. transversarius,* et des fragments d'une variété ou d'une espèce semblable dans les calcaires à spongiaires du Séquanien inférieur.

Hormosina transversarii, Hæusler.

Nodosaria transversarii, Hæusler, Unt. micr. Struct., p. 34, pl. II, fig. 52.
Hormosina transversarii, Hæusler, Ann. et Mag. Nat. Hist., vol. X, p. 354, T. X, fig. 14.
Id. Hæusler, Monogr. Trans., p. 68, T. X, fig. 34.

Très rare avec *H. chrysalis* dans l'étage argovien inférieur. Des loges détachées d'une *Homosina* ont été trouvées dans les bancs à *Ostrea caprina* et dans les calcaires à spongiaires de Auenstein.

Dans ses savants mémoires sur les foraminifères liasiques, Terquem cite sous le nom générique d'*Involutina* quelques curieux fossiles de la famille des *Lituolidæ.* D'après les recherches de Bornemann, Jones et Brady, ce sont en partie des variétés d'*Ammodiscus.* Dans d'autres, la structure est assez caractéristique pour justifier une séparation du genre. Dans le Jura suisse ces formes n'ont pas encore été découvertes, mais il est probable qu'on les trouvera un jour dans des couches du Lias ou du Dogger. Je signale ici la présence de petits corps annulaires, ressemblant à *Annulina metensis*, Terq., dans certains bancs de la zone à *Am. bimammatus* visibles dans une carrière près de Laufohr (Argovie), où ils se trouvent

avec de nombreux fragments d'échinodermes et des spicules de spongiaires siliceux. C'est la seule localité dans toute la Suisse où j'aie trouvé les spicules dans leur état naturel, vitreuses et brillantes à la surface. On dirait que ce sont des spicules d'un spongiaire récent plutôt que fossile. Les petits fossiles calcaires sont, par contre, mal conservés dans cette couche curieuse.

B. *Thuramminæ.*

XI. Genre THURAMMINA, Brady.

Ce genre intéressant commence à se montrer en Suisse dans le Lias inférieur. Dans les couches calcaires de l'étage argovien I les *Thuramminæ* apparaissent dans une variété extraordinaire. Après le Séquanien, le genre disparaît presque complètement. Pendant cinq ans j'ai pu me procurer des milliers d'individus qui appartiennent à cinq espèces. La variabilité d'une de ces espèces (*Th. papillata*) est un phénomène unique dans le règne animal.

Thurammina hemisphærica, Hæusler.

Thurammina hemisphærica, Hæusler, Quart. Journ. geol. Soc., vol. XXXIX, p. 28, pl. III, fig. 79.
Id. Hæusler, Monogr. Trans., p. 47, T. VII, fig. 10-11.

Cette espèce parasitique se montre dans les calcaires du bathonien, de l'argovien et du séquanien.

Thurammina albicans, Brady[1].

Thurammina albicans, Brady, Foram. Challenger, p. 323, pl. XXXVII, fig. 2-7.

Cette espèce se montre avec l'espèce suivante.

Thurammina papillata, Brady.

Thurammina papillata, Brady, Quart. Journ. micr. Soc., vol. XIX, p. 45, pl. V, fig. 4-8.
Id. Hæusler, Ann. et Mag. Nat. Hist., vol. XI, p. 262, pl. VIII, fig. 1-38.
Id. Hæusler, Monogr. Trans , p. 47, T. VI, fig, 1-8, 12-23 ; VIII, fig. 1-2.

Cette espèce, la plus variable de toute la classe, commence à se montrer en grandes variétés dans les calcaires bathoniens. Dans les calcaires grumeleux de la zone à *Am. transversarius* j'en ai observé d'innombrables modifications, dont quelques-unes ont été figurées dans un mémoire spécial. Après les couches séquaniennes inférieures, cette espèce disparaît si brusquement que dans les bancs supérieurs du Jura on n'en trouve que des traces. Il est probable que certaines formes du Dogger inférieur et même du Lias sont des variétés de cette espèce. *Th. papillata* est une espèce abyssale, qui ne se montre presque jamais dans des formations littorales.

Thurammina tuberosa, Hæusler.

Thurammina tuberosa, Hæusler, Bull. Soc. vaud. Sc. nat., vol. XVIII, p. 226.
Id. Hæusler, Monogr. Trans., p. 49, T. VI, fig. 24; T. VII, fig. 6-9.

Dans la zone à *Am. transversarius.*

[1] Il est convenable de distinguer aussi dans les terrains jurassiques les deux espèces *Th. albicans* et *Th. papillata,* sans que cependant on y constate une ligne de démarcation. Beaucoup de variétés que j'ai décrites sous le nom de *Th. papillata* doivent plutôt être placées dans le groupe de *Th. albicans.* Dans ce cas, la distribution géologique de la dernière espèce est aussi étendue que celle de *Th. papillata.*

Thurammina elegantissima, Hæusler.

Thurammina elegantissima, Hæusler, Neues Jahrb. f. Min., 1883, vol. II, p. 68.
Id. Hæusler, Monogr. Trans., p. 69, T. VII, fig. 12-13.

Cette espèce se trouve dans les calcaires à *Am. transversarius* en grandes formes. Une variété a été signalée des calcaires bathoniens.

XII. Genre THURAMMINOPSIS, Hæusler.

Les individus bien développés des *Thuramminopsis* se distinguent des *Thuramminæ* par la présence d'un système de tubes dans l'intérieur et de dépressions correspondantes à la surface. Les deux genres sont étroitement liés.

Thuramminopsis canaliculata, Hæusler.

Thuramminopsis canaliculata, Hæusler, Neues Jahrb. f. Min., 1883, vol. II, p. 68, pl. IV.
Id. Hæusler, Monogr. Trans., p. 50, T. VII, fig. 1-5; pl. VIII, fig. 4-6.

Les formes typiques de cette espèce sont caractéristiques des calcaires de la zone à *Am. transversarius*.

DISTRIBUTION DES ESPÈCES

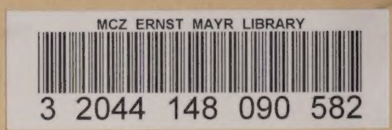
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Placopsilina cenomana, d'Orbigny	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Reophax difflugiiformis, Brady	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
» *scorpiurus*, de Montfort		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
» *fusiformis*, Williamson			+	?	+	+		+	+	+	+	+
» *Sterkii*, Hæusler					+	+		+	+			
» *multilocularis*, Hæusler		+	+	+	+	+	+	+	+			
» *Helvetica*, Hæusler				+	+	+	+	+				
» *pauperata*, Hæusler			?	+	+	+	+	+	+	?		
» *variabilis*, Hæusler					+	+			+			
» *adunca*, Brady					+	+		+	+			+
» *suprajurassica*, Hæusler					+	v.						
Haplophragmium canariense, d'Orbigny	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
» *emaciatum*, Brady		+	+	+	+	+	+	+	+			+
» *agglutinans*, d'Orbigny	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
» *suprajurassicum*, Schwager				?	+	+						
» *coprolithiforme*, Schwager				+	+	+	?	+	+			
» *fontinense*, Terquem	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
» *nanum*, Brady		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
» *latidorsatum*, Bornemann				?	+							+
» *globigeriniforme*, Parker et Jones				?	+		v.	+				+
Bdelloidina aggregata, Carter					+							+
Haplostiche horrida, Schwager				?	+	?			?			
» *Soldani*, Parker et Jones					+							+
Lituola nautiloidea, Lamarck	+			?	?	?	?	?	?		+	
Ammodiscus incertus, d'Orbigny	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
» *gordialis*, Parker et Jones	+	?	?	+	+	+	+	+	+	+	+	+
» *charoides*, Parker et Jones	+			+	+	+		+				+
» *pusillus*, Geinitz	+		+	+	+	+				+		
» *filum*, Schmid	+			+	+	+	+	+	+	+	+	
» *jurassicus*, Hæusler				+	+	+	+	+	+	+		
Trochammina proteus, Karrer		+	+	+	+	+	+	+	?	?	?	+

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Trochammina constricta, Hæusler.............				+	+			+				
» *coronata*, Brady.....................				+	+	v.	v.	+				+
» *trullissata*, Brady..................				+	+			+				+
» *Reussi*, Uhlig......................					v.			?				
» *vesiculata*, Uhlig..................					+			?	?			
» *squamata*, Parker et Jones............	?	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
» *inflata*, Montfort....................	?	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
» *globigerinoides*, Hæusler.............					+							
» *calcar*, Hæusler.....................					+							
» *Helveto-jurassica*, Hæusler...........					+		?	+				
Hormosina chrysalis, Hæusler.................					+		?	+				
» *transversarii*, Hæusler...............					+		?	?				
Webbina irregularis, d'Orbigny...............	+	+	+	+	+	?	+	+	?	?	+	+
» *planorbiformis*, Hæusler..............				?	+							
Thurammina albicans, Brady.................			?	+	+	+	?	+	+		?	+
» *papillata*, Brady.....................			?	+	+	+	?	+	+		?	+
» *hemisphærica*, Hæusler...............				+	+		?	+				
» *elegantissima*, Hæusler...............				+	+			?				
» *tuberosa*, Hæusler...................					+							
Thuramminopsis canaliculata, Hæusler..........					+			?			?	

I = Terrains primaires (carbonifères).
II = Lias inférieur
III = Lias supérieur.
IV = Calcaires à *Rhynchonella varians.*
V = Couches à *Am. transversarius.*
VI = Couches à *Terebratula impressa.*
VII = Couches à *O. caprina.*
VIII = Couches à *A. bimammatus.*
IX = Marnes pholadomyennes (Saint-Sulpice).
X = Kimmeridgien et Portlandien.
XI = Terrains crétacés inférieurs (Neuchâtel).
XII = Récent.

Plusieurs de ces espèces ont probablement une distribution beaucoup plus générale, mais il a été souvent impossible de déterminer les petites formes, qui sont évidemment des modifications de l'une ou l'autre espèce citée. Comme je viens de le dire, ces petites coquilles se trouvent dans presque tous les étages.

Les 51 espèces de Lituolides représentent des types presque subgénériques autour desquels nous plaçons les variétés et subespèces. Sans compter les modifications accidentelles et les petites formes mentionnées, nous pouvons distinguer au moins *250 variétés différentes de Lituolides dans le Jura suisse.* D'après la méthode de la plupart des microscopistes, celles-ci formeraient plus de 150 espèces différentes. Dix espèces ont été décrites du Jura suisse par les auteurs mentionnés plus haut, mais il est évident que probablement toutes les espèces du Jura suisse ont une distribution étendue, et qu'en choisissant les roches qui leur sont propres on les observera dans toutes les régions jurassiques.


MCZ ERNST MAYR LIBRARY
3 2044 148 090 582